



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07087005 A**

(43) Date of publication of application: 31 . 03 . 95

(51) Int. Cl.

H04B 7/26
E02F 9/20
H04B 7/24

(21) Application number: **05225813**

(22) Date of filing: 10 . 09 . 93

(71) Applicant: **HITACHI CONSTR MACH CO LTD**

(72) Inventor: HASHIMOTO HISANORI
FUKUCHI YASUHIKO
MURAYAMA TAKESHI
TAKADA RYUJI
ONO KOZO
TANAKA YASUO

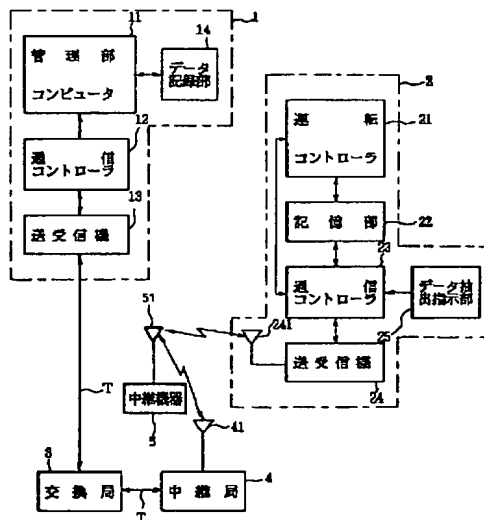
(54) MANAGEMENT SYSTEM FOR MOBILE WORK MACHINE

COPYRIGHT: (C)1995.JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide the management system for the mobile work machine able to execute efficient maintenance management for work machines in group working and coping with an emergent event.

CONSTITUTION: A maintenance personnel or the like of a management section 1 commands data collection by using a management section computer 11 when the personnel requires data on the maintenance management. The command is sent to a repeater 5 via a communication controller 12, a transmitter-receiver 13, an exchange station 3 and a relay station, and the repeater 5 sends it to a transmitter-receiver 24 of a control section 2 of a work machine through a radio channel. A transmission controller 23 extracts data commanded among various data of the work machine stored in a storage section 22 by an operation controller 21 and sends the data to the repeater 5. The repeater 5 stores the data of each work machine in group work and sends the data to the management section computer 11 in the lump. Each work machine sends an error code to the management section 1 via the repeater 5 automatically on the occurrence of an important error.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-87005

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26				
E 0 2 F 9/20				
H 0 4 B 7/24	D 9297-5K		H 0 4 B 7/ 26	E
	9297-5K			

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平5-225813

(22) 出願日 平成5年(1993)9月10日

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 橋本 久徳

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 福地 康彦

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 村山 健

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(74) 代理人 弁理士 武 順次郎 (外2名)

最終頁に続く

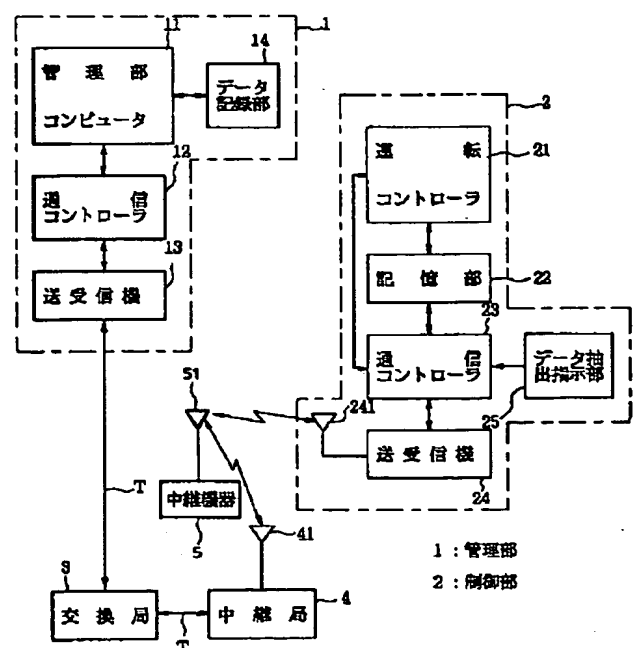
(54) 【発明の名称】 移動作業機械の管理システム

(57) 【要約】

【目的】 群作業中の作業機械に対して効率的な保守管理を行うことができ、又、緊急事態にも対処し得る移動作業機械の管理システムを提供すること。

【構成】 管理部1の保守員等は保守管理上のデータが必要なとき、管理部コンピュータ11によりデータ収集を指令する。この指令は、通信コントローラ12、送受信機13、交換局3、中継局4を介して中継機器5へ送信され、中継機器5はこれを作業機械の制御部2の送受信機24に無線回線で送信する。これに応じて送信コントローラ23は、運転コントローラ21により記憶部22に記憶された作業機械の各種データから指令されたデータを抽出し、このデータを中継機器5へ送信する。中継機器5は群作業中の各作業機械のデータを記憶し、これらを一括して管理部コンピュータ11へ送信する。作業機械側からは、重要故障発生時そのエラーコードを自動的に中継機器5を介して管理部1に送信する。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 作動状態に関する各種データを格納する記憶部を備えた複数の移動作業機械において、これら各移動作業機械側に、指令により前記記憶部に記憶されたデータを抽出するデータ抽出手段と、このデータ抽出手段によって抽出されたデータをアンテナを介して送受信する作業機械側送受信手段とを設け、かつ、前記各移動作業機械を管理する管理部側に、無線により送受信を行う中継局に電話回線を介して接続され各種データの送受信を行う管理部側送受信手段と、この管理部側送受信手段を介して受信された前記各移動作業機械のデータを記録するデータ記録部とを設け、さらに、前記各移動作業機械と前記中継局との間に介在して前記各移動作業機械および前記管理部からのデータの授受およびそれらの処理を行なう中継機器を設けたことを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項2】 請求項1において、前記中継機器は、前記各移動作業機械および前記管理部からのデータを記憶する記憶部を備えたコンピュータで構成されていることを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項3】 請求項1において、前記中継機器は、前記各移動作業機械のうちの1つに搭載されていることを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項4】 請求項1において、前記データ抽出手段で抽出されるデータは、少なくとも前記各移動作業機械の累積作業時間であることを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項5】 請求項1記載の移動作業機械の管理システムにおいて、前記中継局に電話回線を介して接続され、前記中継機器に対して所要のデータの抽出を指令しこれを収集するデータ抽出・収集手段を設けたことを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項6】 請求項5において、前記データ抽出・収集手段は、顧客コンピュータであることを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項7】 請求項5において、前記データ抽出・収集手段は、前記中継局と接続される移動通信交換局、この移動通信交換局と送受信を行う押しボタン式電話、およびこの押しボタン式電話に接続された記録手段であることを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項8】 請求項5において、前記データ抽出・収集手段は、前記中継局と接続される移動通信交換局、およびこの移動通信交換局と送受信を行い前記中継機器に対して抽出したデータを前記管理部へ送信させる押しボタン式電話であることを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項9】 作動状態に関する各種データを格納する記憶部を備えた複数の移動作業機械において、これら各移動作業機械を管理する管理部側に、アンテナを介して送受信を行う中継局に電話回線を介して接続され各種デ

ータの送受信を行う管理部側送受信手段を設け、さらに、前記各移動作業機械と前記中継局との間に介在して前記各移動作業機械および前記管理部からのデータの授受およびそれらの処理を行なう中継機器を設けるとともに、前記各移動作業機械側に、早急な保守処理を必要とする状態が発生したときエラーコードを出力するエラーコード出力手段と、このエラーコード出力手段からエラーコードが出力されたときアンテナにより前記中継機器および前記中継局を介して前記管理部側送受信手段に当該エラーコードを送信する送信手段とを設けたことを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項10】 請求項9記載の移動作業機械の管理システムにおいて、前記エラーコード出力手段に接続され、特定コードの出力を指令する異常時操作手段を設けたことを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、油圧ショベル、クレーン、ブルドーザー等の移動して作業を行う作業機械に対してそれらの保守管理を行うための移動作業機械の管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、作業機械は過酷な状態で使用することが多く、機械各部の損耗が激しい。このため、これら作業機械に対しては適切な保守管理が要望される。この保守管理には高度に専門的な知識を要するので、作業機械メーカー側が保守管理を行うのが通常である。従来の保守管理は、例えば特開平2-270653号公報に提示されているように、作業機械に各種センサより成るエンジン関係診断機器および油圧ポンプ関係診断機器を備え、保守員が当該作業機械の保守を行う場合、作業現場に出向して当該作業機械を作動させ、上記各診断機器からのデータをコントローラおよびデータ書込装置を介してICカードに記録し、このように記録された各種データを解析装置により解析してエンジンや油圧ポンプの異常を検出することにより行われていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記作業機械は一般の乗用車や貨物自動車等のように高い移動性を備えておらず、ある限られた地域内（例えば1つの県内）で作業を行うことが多い。このため、作業機械の保守管理は当該地域を管轄する管理部門（管理部）、例えば当該作業機械を販売した上記作業機械メーカーの支店や営業所で行われるのが通常である。図11は管理部と管轄地域を示す図である。この図で、 $A_1 \sim A_6$ は各管轄地域、 $A_{10} \sim A_{60}$ はそれぞれ管轄地域 $A_1 \sim A_6$ を管轄する管理部である。

【0004】 ところで、作業機械の作業現場は作業の都合上又は作業計画の変更等により絶えず移動していることが多く、保守員が保守を行なうため、顧客等から得た

情報により、保守対象とする作業機械の作業現場に向向いても、そこには当該作業機械が存在しないという事態がしばしば生じる。そして、1つの管理部の管轄地域は通常可成り広いので、保守員の作業現場出向が無駄になると保守効率を著しく低下させることになる。

【0005】しかも、作業機械は上述のように管理部の管轄内で作業を行うことが多いとはいえ、これは単に確率の問題であり、実際には顧客の都合で、当該管轄外で作業が行われることもしばしばある。即ち、管理部 A_{10} についてみると、その管轄地域は A_1 であるが、それが管理する各作業機械の作業現場は、図の×印で示すように近隣の管轄地域 $A_2 \sim A_6$ に存在し、さらに図示しない遠隔の管轄地域にも存在することがある。このように、管轄外の地域において保守員の作業現場出向が無駄になると、その保守効率の低下は極度に悪化する。

【0006】本発明の目的は、上記従来技術における課題を解決し、効率的な保守管理を行うことができるとともに、重大な故障発生にも対処し得る移動作業機械の管理システムを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、作動状態に関する各種データを格納する記憶部を備えた複数の移動作業機械において、これら各移動作業機械側に、指令により前記記憶部に記憶されたデータを抽出するデータ抽出手段と、このデータ抽出手段によって抽出されたデータをアンテナを介して送受信する作業機械側送受信手段とを設け、かつ、前記各移動作業機械を管理する管理部側に、無線により送受信を行う中継局に電話回線を介して接続され各種データの送受信を行う管理部側送受信手段と、この管理部側送受信手段を介して受信された前記各移動作業機械のデータを記録するデータ記録部とを設け、さらに、前記各移動作業機械と前記中継局との間に介在して前記各移動作業機械および前記管理部からのデータの授受およびそれらの処理を行なう中継機器を設けたことを特徴とする。

【0008】又、本発明は、上記構成において、前記中継局に電話回線を介して接続され、前記中継機器に対して所要のデータの抽出を指令しこれを収集するデータ抽出・収集手段を設けたことを特徴とする。

【0009】さらに、本発明は、作動状態に関する各種データを格納する記憶部を備えた複数の移動作業機械において、これら各移動作業機械を管理する管理部側に、アンテナを介して送受信を行う中継局に電話回線を介して接続され各種データの送受信を行う管理部側送受信手段を設け、さらに、前記各移動作業機械と前記中継局との間に介在して前記各移動作業機械および前記管理部からのデータの授受およびそれらの処理を行なう中継機器を設けるとともに、前記各移動作業機械側に、早急な保守処理を必要とする状態が発生したときエラーコードを出力するエラーコード出力手段と、このエラーコード出

力手段からエラーコードが出力されたときアンテナにより前記中継機器および前記中継局を介して前記管理部側送受信手段に当該エラーコードを送信する送信手段とを設けたことを特徴とする。

【0010】さらに又、本発明は、エラーコード出力手段を備えた上記構成において、当該エラーコード出力手段に接続され、特定コードの出力を指令する異常時操作手段を設けたことも特徴とする。

【0011】

10 【作用】管理部側の抽出指令手段により所要のデータ抽出を指令すると、その指令は管理部側送受信手段、電話回線、中継局を経て中継機器に伝送される。中継機器は、伝送された指令を作業機械側送受信手段を介して作業機械側のデータ抽出手段に入力される。データ抽出手段は入力された指令に基づいて相当するデータを抽出し、抽出されたデータは、作業機械側送受信手段を経て中継機器に無線送信される。中継機器は送信されたデータを一旦記憶し、もし複数の作業機械からデータが送信された場合はそれらデータをまとめて、当該データを、
20 中継局、電話回線、管理部側送受信手段を介して一括して管理部側へ伝送する。管理部側は伝送されたデータを記録する。

【0012】又、上記のようなデータの抽出は、管理部側又は移動作業機械側からだけでなく、例えば顧客や巡回中の保守員によっても行うことができる。

【0013】さらに、作業機械に早急な保守を必要とする状態が発生したとき、作業機械側はエラーコード出力手段によりエラーコードを出力する。又、移動作業機械のオペレータはセンサでは検出できない異常を発見したとき、異常時操作手段を用いて上記エラーコード出力手段から緊急事態を意味する特定コードを出力する。これらコードは、作業機械側の送信手段を経て一旦中継機器に入力され、次いで中継局、電話回線、管理部側送受信手段を介して管理部側へ伝送され、管理部側は伝送されたエラーコード又は特定コードに基づいて当該作業機械に保守員を出向させる等の所要の処置を採らせる。

【0014】

【実施例】以下、本発明を図示の実施例に基づいて説明する。図1は本発明の第1の実施例に係る移動作業機械の管理システムのブロック図である。この図で、1は図11に示す各管理部 $A_{10} \sim A_{60}$ に相当する1つの管理部、2は作業機械の制御部、3は電話回線の交換局、4は無線の中継局、5は制御部2と中継局4との間に介在する中継機器である。この中継機器については後述する。Tは電話回線を示す。管理部1は、保守管理に関する種々の処理を行う管理部コンピュータ11、データ授受の制御を行う通信コントローラ12、電話回線の送受信機（電話機）13、および伝送されたデータ等を記録するデータ記録部14で構成されている。上記通信コントローラ12にはデジタル信号と音声信号の相互変換

手段が備えられ、又、中継機器5の電話番号および管轄下にある作業機械の電話番号が各作業機械のコードに対応させて記憶されている。

【0015】作業機械の制御部2は、作業機械の駆動制御、作業機械に備えられた各種センサや計測器等で検出されたデータ等を収集する運転コントローラ21、収集されたデータを記憶する記憶部22、データ授受の制御を行う通信コントローラ23、無線による送受信機（無線通信機）24、および管理部1へ伝送すべきデータを指示するデータ抽出指示部25で構成されている。なお、241は中継機器5のアンテナ51との間で無線通信を行う無線通信機24のアンテナである。上記通信コントローラ23にはデジタル信号と音声信号の相互変換手段が備えられ、又、その作業機械を管轄している管理部1の電話番号が記憶されている。

【0016】図2は図1に示す制御部2を搭載した油圧ショベルの側面図である。図2で、6は油圧ショベルを示す。60は油圧モータにより走行する下部走行体、61はエンジン、油圧ポンプ、油圧配管、電源バッテリー、運転室611等が設置されている上部旋回体、62はブーム621、アーム622、バケット623より成るフロント機構である。図1に示す制御部2は例えば運転室611に配置され、アンテナ241が運転室611の屋根上に設けられる。

【0017】図3は図2に示す油圧ショベル6が複数台集合して作業を行なう場合の管理システムのブロック図である。この図で、600は油圧ショベル群を示し、油圧ショベル601～605の5台より成る。管理部1、中継局4および中継機器5は図1に示すものと同じである。油圧ショベルによる作業では、図示のように比較的狭い地域に複数台の油圧ショベルが集まって作業を行なう場合がしばしばある。中継機器5はこのような作業の場合に用いられるものであり、運搬可能なコンピュータおよび高出力無線通信機で構成されている。そして、このような中継機器5を用いる場合、各油圧ショベル601～605の送受信機24には短距離用の低出力の送受信機24を搭載することが可能となる。

【0018】中継機器5は、各油圧ショベル601～605に対する管理部1からのデータ抽出指令を受信し、これをコンピュータの記憶部に記憶する。次いで、中継機器5は指令のあった油圧ショベルへデータ抽出指令を無線送信し、かつ、これに応答する各油圧ショベル601～605からの各種データを受信し、これをコンピュータの記憶部に記憶した後、もしこれらが複数の油圧ショベルからのデータであればこれらをまとめ、一括して管理部1等へ無線送信する機能を有する。このような機能を遂行するため、中継機器5には管轄する各油圧ショベル601～605を特定するコード又は電話番号、および管理部1の電話番号が記憶されている。

【0019】次に、図1に示す管理システムを用いた各

油圧ショベル601～605の保守管理について説明する。本実施例においては、管理部1が、交換局3、中継局4を介して中継機器5に油圧ショベル601～605のうちの1つ又は複数に対するデータ抽出指令を送信し、中継機器5は対応する油圧ショベルに管理部1からのデータ抽出指令を伝送し、油圧ショベルの制御部2は記憶部22に格納されているデータから所要のデータを取り出し、これらデータを中継機器5に送信し、中継機器5はこれらデータを一旦記憶した後、それらをまとめて管理部1に送信する。管理部1は送信されたデータに基づいて保守管理に必要な処置を採る。

【0020】本実施例の動作を説明する前に、記憶部22に格納されるデータについて図4、5を参照して説明する。以下、データの一部を列挙する。

(i) アワメータ；エンジンキースイッチのON時間、即ち、油圧ショベル6の稼働時間をチェックするためのデータであり、保守管理に最も重要なデータである。

(ii) エンジンキースイッチのON、OFF；このON、OFFの回数から図4に示すような累積稼働時間を把握することができる。さらに、稼働時間帯も把握することができる。図4では横軸に使用開始からの経過時間が、又、縦軸に当該経過時間に対する累積稼働時間がとってある。

(iii) 応力；油圧ショベル6の所定個所の応力をひずみゲージで検出したデータであり、当該所定個所の疲労の大きさをチェックし折損等を防止する。この応力のデータは各応力値の発生回数として表されるデータである。これが図5に示されている。図5は応力頻度分布図であり、横軸に各応力の発生回数（log）が、又、縦軸に各応力の大きさがとってある。例えば、所定個所における応力Pの発生回数はNであり、この発生回数が曲線B（S-N曲線）を超えると疲労の限度を超えていると判断される。

(iv) 操作レバーのストローク回数；走行頻度、バケット操作回数等作業内容の分析に用いられるデータである。

(v) エンジン回転数、油圧ポンプの傾転角、吐出圧力；傾転角から1回転当たりの吐出量が計算され、エンジン回転数との積により流量が求められ、これに吐出圧力を乗算することにより発生した馬力が求められる。油圧ショベル6がある一定した馬力で使用されていることが判れば、効率、操作性、燃費等を考慮して各種の設定値を適切な値にすることができる。

(vi) 作動油の温度；油の劣化の監視やクーラー等のヒートバランスのチェックに用いられる。

(vii) 燃料量；単位時間当たりの燃料消費量および燃料残量が判る。

(viii) 各種運転モードスイッチのON、OFF；油圧ショベル6の使用態様を把握することができる。

データには、上記以外にも種々のデータがあるがそれら

10

20

30

40

50

についての説明は省略する。

【0021】次に、本実施例の保守管理の動作を図6に示すフローチャートを参照して説明する。管理部1のオペレータ（保守員の場合もある）は、油圧ショベル601～605のうちの1つ又は複数に対する保守管理を行いたい場合、管理部コンピュータ11に対象となる油圧ショベルのコードと抽出すべきデータのコードを入力する。抽出すべきデータは、管理部コンピュータ11により任意に選定することができるが、多くの場合、少なくとも累積稼働時間のデータは抽出データに含まれる。これら入力されたコードデータは通信コントローラ12に出力され、通信コントローラ12はその記憶部から中継機器5の電話番号を取り出し、この番号で送受信機13を作動（自動ダイヤル）させる。これにより、管理部1は、交換局3および中継局4を介して電話回線Tと無線回線で中継機器5と接続され、次いで、コードデータが送信される。中継機器5は送信されたコードデータに基づいて対象となる油圧ショベルの制御部2の送受信機24に抽出すべきデータを指示する。

【0022】各油圧ショベル601～605の通信コントローラ23は送受信機24から上記データ、即ち中継機器5からのデータ要求信号を受信したか否かを常時判断している（図6に示す手順S₁）。上述のように送受信機24からデータが送信されると、通信コントローラ23は自己の油圧ショベルがアイドル状態にあるか否かを判断する（手順S₂）。この判断は、当該油圧ショベルが作業中止状態にあるか否かを判断するものであり、運転コントローラ21における操作レバーの状態のデータ又はエンジンのガバナ位置又はアクセルレバー位置のデータをみることにより行われる。

【0023】通信コントローラ23は自己の油圧ショベルがアイドル状態になったとき、記憶部22から指示に対応するデータを抽出し（手順S₃）、抽出したデータを自己の油圧ショベルのコードとともに中継機器5へ送信する（手順S₄）。中継機器5は送信されたデータを記憶部に格納し、対象となった全ての油圧ショベルからのデータが格納された後、これらデータをまとめて中継局4、交換局3を介し管理部1へ送信する。

【0024】管理部1は送信されたデータを送受信機13で受信し、通信コントローラ12は送信されたコードおよびデータの音声信号をデジタル信号に変換して管理コンピュータ11へ送信する。管理コンピュータ11は送信されたデータをデータ記録部14に記録するとともに、当該データに基づいて油圧ショベルに対する故障診断等の保守管理に必要な判断を行ない、要すれば保守員の派遣、顧客への通知、当該油圧ショベルのオペレータへの通話等の処置を採る。

【0025】以上、管理部1がその管轄下にある群作業実施中の油圧ショベル601～605に対して、中継機器5を介してアクセスすることにより保守を行なう場合

について説明した。これとは逆に、これら油圧ショベル601～605側から中継機器5を介して管理部1に対し保守データを伝送することにより保守を行なう場合もある。この場合の保守には、図1に示すデータ抽出指示部25が用いられる。このデータ抽出指示部25に、予め伝送すべきデータ、例えば、エンジンキースイッチのON、OFFのデータ、および各検出手段で検出されたデータの値が不良値であることを示すデータ（アラームデータ）の抽出を設定しておく。

10 【0026】この状態で、エンジンキースイッチがON、OFFされると、その都度、通信コントローラ23はデータ抽出手段25に設定された抽出指示により、エンジンキーON、OFFのデータ、および当該ON、OFF時点でアラームデータが発生しておればこれを抽出して中継機器5に送信し、中継機器5はこれを記憶した後、管理部1に送信する。これにより、管理部1は当該油圧ショベルの稼働データ、稼働状態、早急に処理すべき事態の発生の有無等を得ることができる。

20 【0027】さらに、データ抽出指示部25は、次のように使用することもできる。油圧ショベルについて、オペレータが、その動作に不具合又は不審な点（例えば機械としての応答が遅い）を発見する等、何らかの理由により管理部1への問い合わせを行ないたい場合、オペレータはデータ抽出指示部25に必要と思われるデータの抽出を指示する。例えば、上記「機械としての応答が遅い」場合、抽出を指示するデータとしては、レバー操作時のアームシリンダの油圧波形、コントロールバルブの上流側と下流側の油圧等があり、これらを一時的に保存し、抽出することとなる。データの抽出指示により、通信コントローラ23は支持されたデータを抽出して中継機器5を介して管理部1へ送信する。管理部1では送信されたデータに基づいて必要な判断を行ない、これをオペレータに伝え、オペレータは所要の処置を採ることになる。

30 【0028】以上述べたように、本実施例では、管理部1から中継機器5を介して油圧ショベルにアクセスすることができるので、保守員が当該油圧ショベルの作業現場を探して出向く必要はなく、かつ、その場所に当該油圧ショベルが存在せず保守員の出向が無駄になるということもなく、従来の手段に比較して保守管理を飛躍的に効率良く実施することができる。又、中継機器5が介在するので、管理部1は群作業中の各油圧ショベル601～605のそれぞれにいちいち回線接続を行なってデータを収集する必要はなく単に中継機器5にデータ収集を指令するだけでよいので、処理が大幅に簡素化される。さらに、中継機器5の介在により、中継機器5のみに高出力通信機を設置すれば各油圧ショベル601～605には低出力通信機を設ければよく、コスト低下を図ることができる。さらに又、各油圧ショベル601～605のデータは中継機器5により一括処理して送信されるの

で、群作業時の送信効率が著しく上昇し、かつ、混信のおそれもなくなる。又、データ抽出指示部 25 を用いて油圧ショベルから自動的に或いはオペレータからデータを収集することにより、作業現場における油圧ショベルの状態を的確に判断することができる。

【0029】なお、上記実施例の説明では、中継機器 5 を各油圧ショベル 601~605 とは別個に設ける例について説明したが、群作業を行なう油圧ショベルのうちの 1 つに中継機器 5 と同一機能を有する装置を設置することもでき、この場合、中継機器 5 を別設する必要はなくなる。又、上記実施例の説明では、油圧ショベル側からのデータ送信はデータ抽出指示部 25 の指示により行なわれる例について説明したが、所定のデータについては、その基準値を超えたとき自動的に送信するようにすることもできる。このデータとしては例えば、累積稼働時間、応力頻度、累積走行時間等が選定される。

【0030】又、上記実施例の説明では、油圧ショベルがアイドリング状態にあるとき通信コントローラ 23 により記憶部 22 からのデータ抽出を行う例について説明したが、データ抽出はアイドリング状態にあるときだけでなく、油圧ショベルが作動しない夜間、早朝等の所定時刻に行なってもよいし、エンジンキースイッチを ON した直後でも良く、又、エンジンキースイッチが OFF されたとき行ってもよい。エンジンキースイッチ OFF の場合、データ送信のための電源を確保するため、タイマ等によりエンジンキースイッチ OFF から所定時間、例えば 5~10 分程度の間電源を保持しておくようにする。

【0031】さらに、上記実施例の説明では、制御部 2 を運転コントローラ 21 と通信コントローラ 23 とで構成する例について説明したが、通信コントローラ 23 の機能を運転コントローラ 21 に持たせて両者を一体とすることもできる。この場合、データ抽出指示部 25 は運転コントローラ 21 に接続されるのは当然である。このように、両者を一体とし、かつ、エンジンキースイッチを OFF としたときに送信を行う場合の運転コントローラの動作を、図 7 を参照して説明する。

【0032】図 7 は図 1 に示す通信コントローラ 23 を除去し、その機能を運転コントローラ 21 にもたせた場合の運転コントローラの動作を説明するフローチャートである。運転コントローラは駆動指令があるか（操作レバーが操作されたか）否かを判断し（手順 S₁₁）、駆動指令がある場合にはこれに応じて駆動制御を行い（手順 S₁₂）、駆動制御が終了したときエンジンキースイッチが OFF か否かを判断し（手順 S₁₃）、OFF 状態にない場合には処理を手順 S₁₁ に戻す。

【0033】手順 S₁₁ で駆動指令がないと判断された場合、データ要求信号が受信されたか否かを判断し（手順 S₁₄）、受信されている場合にはこれを記憶し（手順 S₁₅）、エンジンキースイッチが OFF か否かを判断して

（手順 S₁₃）処理を手順 S₁₁ に戻す。受信されていない場合も一旦手順 S₁₃ の判断を行った後処理を手順 S₁₁ に戻す。

【0034】上記の動作において、油圧ショベル 5 のオペレータがエンジンキースイッチを OFF にすると、運転コントローラはこれを判断し（手順 S₁₃）、次いで、データ要求信号が記憶されているか否かを判断する（手順 S₁₆）。記憶されておれば、記憶部 22 からデータ要求信号に対応するデータを抽出し（手順 S₁₇）、管理部 1 の電話番号を自動ダイヤルして送受信機 24 を作動させ（手順 S₁₈）、回線の接続を判断し（手順 S₁₉）、抽出したデータを送信する（手順 S₂₀）。この間、送信用電源は前述のようにタイマ等の適宜手段により確保されており、送信には支障は生じない。手順 S₁₆ でデータ要求信号が受信されていないと判断された場合には処理を終了する。

【0035】このようにエンジンキースイッチが OFF にされたときのみ送信を行なうようにしたので、運転コントローラにデータ抽出、送信を行なわせるようにしても、油圧ショベルの作業には何等の支障も生じない。

【0036】図 8 は本発明の第 2 の実施例に係る移動作業機械の管理システムのブロック図である。この図で、1 は管理部、4 は中継局、41 はそのアンテナ、241 は作業機械の制御部 2 のアンテナであり、これらは図 1 に示すものと同じである。7 は作業機械の顧客（購入者又は所有者）の所在個所（会社等）に設置された顧客コンピュータである。顧客コンピュータ 7 には、自己所有の作業機械のコードと電話番号が記憶されている。8 は保守員が携帯する押しボタン式の携帯電話又は自動車電話である。又、8C は携帯電話又は自動車電話 8 に接続された携帯型のコンピュータである。3a は管理部 1 の所在地域を管轄する加入者交換局、3b は顧客の所在地域を管轄する加入者交換局、9 は携帯電話 8 との無線通信を行なう移動通信用交換局、91 はそのアンテナである。

【0037】さきの実施例は、管理部 1 から作業機械のデータ収集を行なう構成となっているが、本実施例では、保守員が出先からでもデータ収集を行なうことができるようにしたものである。即ち、保守員が顧客の事務所等に出向いている場合には、通信手段を有する顧客コンピュータ 7 を用いて顧客所有の作業機械の制御部 2 の記憶部 22 に、加入者交換局 3b、中継局 4、中継機器 5 を介して油圧ショベルへアクセスすることができ、必要なデータを顧客コンピュータ 7 から得ることができる。さらに、保守員が徒歩又は自動車で移動中には、携帯電話 8 を用いて、移動通信用交換局 9、中継局 4、中継機器 5 を介して油圧ショベルへアクセスすることができ、必要なデータを携帯型コンピュータ 8C に入力、記録することができる。これらにより、保守員が管理部 1 に居なくても所要のデータを手許に収集することがで

き、迅速、適切な対応をすることができる。

【0038】なお、油圧ショベルの制御部2にデータ抽出指示部25が備えられている場合、これにより指示、抽出されたデータを顧客コンピュータ7にも伝送するように構成することもできる。又、上記実施例の説明では、押し釦式の携帯電話8に携帯型のコンピュータ8Cを接続した例について説明したが、携帯型のコンピュータを備えている場合、これにデジタル信号を音声信号に変換する通信機能をもたせておけば、携帯電話8は押しボタン式のものでなく、他のどのような型の電話器であつてもよい。さらに、保守員が押しボタン式の携帯電話8のみを持ち、携帯型のコンピュータ8Cを持たない場合、当該携帯電話8によりデータの抽出を指令するとともに、中継機器5に対して抽出したデータを管理部1に送信する指令を行ない、これをデータ記録部14に記録させることもできる。

【0039】次に、本発明の第3の実施例に係る移動作業機械の管理システムについて説明する。上記第1の実施例の説明においては、データ抽出指示部25にアラームデータを設定する例について述べた。このようなアラームデータの中にも、放置すると作業機械が使用不能になるか又はその使用に支障を生じる故障が発生するデータと、しばらく放置しても支障を生じないデータとがある。そして、前者のデータ発生の場合にはその故障をできるだけ早急に修理する必要がある。このような故障の例としては、例えば、センサ類の断線、圧力頻度が所定値を超えた場合、サーボ制御の制御データの異常、作業機械に備えられているマイクロコンピュータのRAM、ROM等のメモリの異常等が挙げられる。作業機械には、これらの故障が発生した場合、エラーコードを記録する手段が設けられているのが通常である。本実施例では、図1に示す構成において、データ抽出指示部25の設置の有無とは関係なく、上記エラーコードが発生したときには、作業機械側から管理部1又は顧客コンピュータ7あるいは携帯電話8（携帯型コンピュータ8C）にこれを報知する手段を設けたものである。

【0040】図9は図1に示す管理システムにおける作業機械側の運転コントローラの動作を説明するフローチャートである。運転コントローラ21は常時エラーコードの発生を監視している（図9に示す手順S₃₁）。このエラーコードはその作業機械の番号、重要故障であること、および故障箇所の情報で構成されている。エラーコードが発生した場合、運転コントローラ21はエラーコードを記憶部22に記録し（手順S₃₂）、通信コントローラ23の記憶部にエラーコードを転送し（手順S₃₃）、次いで、通信コントローラ23にエラーコードの送信を指令する（手順S₃₄）。以後、通信コントローラ23は図6に示す手順S₄の処理によりエラーコードを中継機器5に送信し、中継機器5はこれを管理部1に送信する。このエラーコードを受信した管理部1等は、

当該故障に関するデータの収集を指令して故障原因の解析を行なうとともに、作業機械に対して早急に保守員を派遣したり、作業機械のオペレータに電話連絡する等の処理を行なう。

【0041】このように、本実施例では、作業機械に重要故障が発生したとき、直ちにエラーコードを管理部1等に通報するようにしたので、当該故障に対して速やかに適切な処置を採ることができ、ひいては、故障による作業機械の休止時間を短縮して作業効率を向上させることができる。

【0042】図10は本発明の第4の実施例に係る移動作業機械の管理システムのブロック図である。この図で、図1に示す部分と同一又は等価な部分には同一符号を付して説明を省略する。26は運転コントローラ21に接続された緊急スイッチである。なお、運転コントローラ21は図9に示す処理手段を備えている。

【0043】ところで、放置すると作業機械が使用不能になるか又はその使用に支障を生じる故障の中には、例えば、油圧シリンダやホースの油漏れ、エンジンの異常音、走行装置の脱輪等のように、オペレータは気付くがセンサによっては検出することができない故障がある。このような故障に対しては、運転コントローラ21に図9に示す処理手段が備えられていてもエラーコードの出力は不可能である。

【0044】本実施例では、緊急スイッチ26を設け、オペレータが当該故障に気付いたとき、緊急スイッチ26を操作する。この操作により、図9に示す処理手段において割込みを発生させ、直ちに手順S₃₂以降の処理、即ちエラーコードを記録してこれを通信コントローラ23に転送し、エラーコード送信を行なわせる。以後の処理は第3の実施例と同じである。

【0045】このように、本実施例では緊急スイッチ26を設けたので、センサでは検出することができない故障に対しても迅速にこれを通報することができ、第3の実施例と同じ効果を奏する。

【0046】

【発明の効果】以上述べたように、本発明では、管理部から中継機器を介して油圧ショベルにアクセスすることができるので、保守員が当該油圧ショベルの作業現場を探して出向く必要はなく、かつ、その場所に当該油圧ショベルが存在せず保守員の出向が無駄になるということもなく、従来の手段に比較して保守管理を飛躍的に効率良く実施することができる。

【0047】又、中継機器が介在するので、管理部は群作業中の各油圧ショベルのそれぞれにいちいち回線接続を行なってデータを収集する必要はなく単に中継機器にデータ収集を指令するだけでよいので、処理が大幅に簡素化される。さらに、中継機器の介在により、中継機器のみに高出力通信機を設置すれば各油圧ショベルには低出力通信機を設ければよく、コスト低下を図ることがで

きる。さらに又、各油圧ショベルのデータは中継機器により一括処理して送信されるので、群作業時の送信効率が著しく上昇し、かつ、混信のおそれもなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る移動作業機械の管理システムのブロック図である。

【図2】油圧ショベルの側面図である。

【図3】油圧ショベル群に対する管理システムのブロック図である。

【図4】累積稼働時間を示すグラフである。

【図5】応力頻度分布を示すグラフである。

【図6】図1に示す通信コントロールの動作を説明するフローチャートである。

【図7】図1に示す通信コントロールの機能をもつ運転コントローラの動作を説明するフローチャートである。

【図8】本発明の第2の実施例に係る移動作業機械の管理システムのブロック図である。

【図9】本発明の第3の実施例に係る移動作業機械の管

理システムの運転コントロールの動作を説明するフローチャートである。

【図10】本発明の第2の実施例に係る移動作業機械の管理システムのブロック図である。

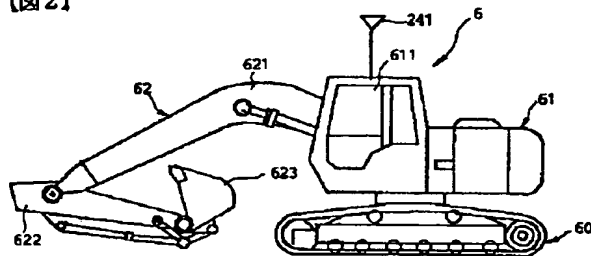
【図11】作業機械の管轄地域を示す図である。

【符号の説明】

- 1 管理部
- 2 制御部
- 3 交換局
- 10 4 中継局
- 5 中継機器
- 11 管理部コンピュータ
- 12、23 通信コントローラ
- 13、24 送受信機
- 21 運転コントローラ
- 22 記憶部
- 241 アンテナ
- 25 データ抽出指示部

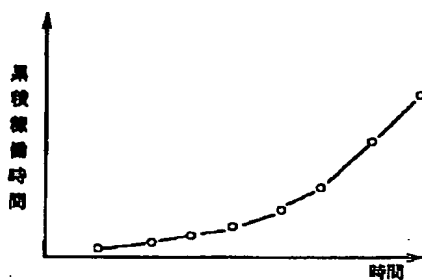
【図2】

【図2】



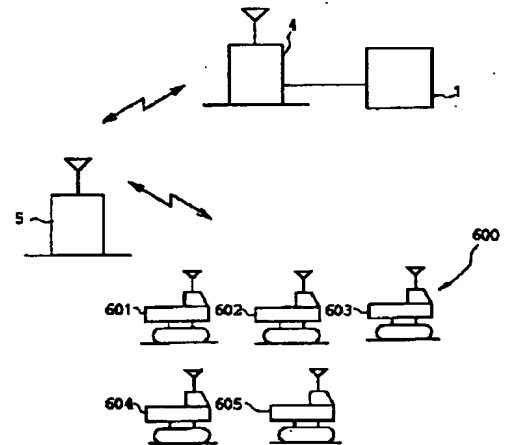
【図4】

【図4】



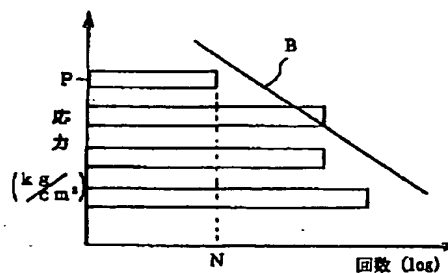
【図3】

【図3】



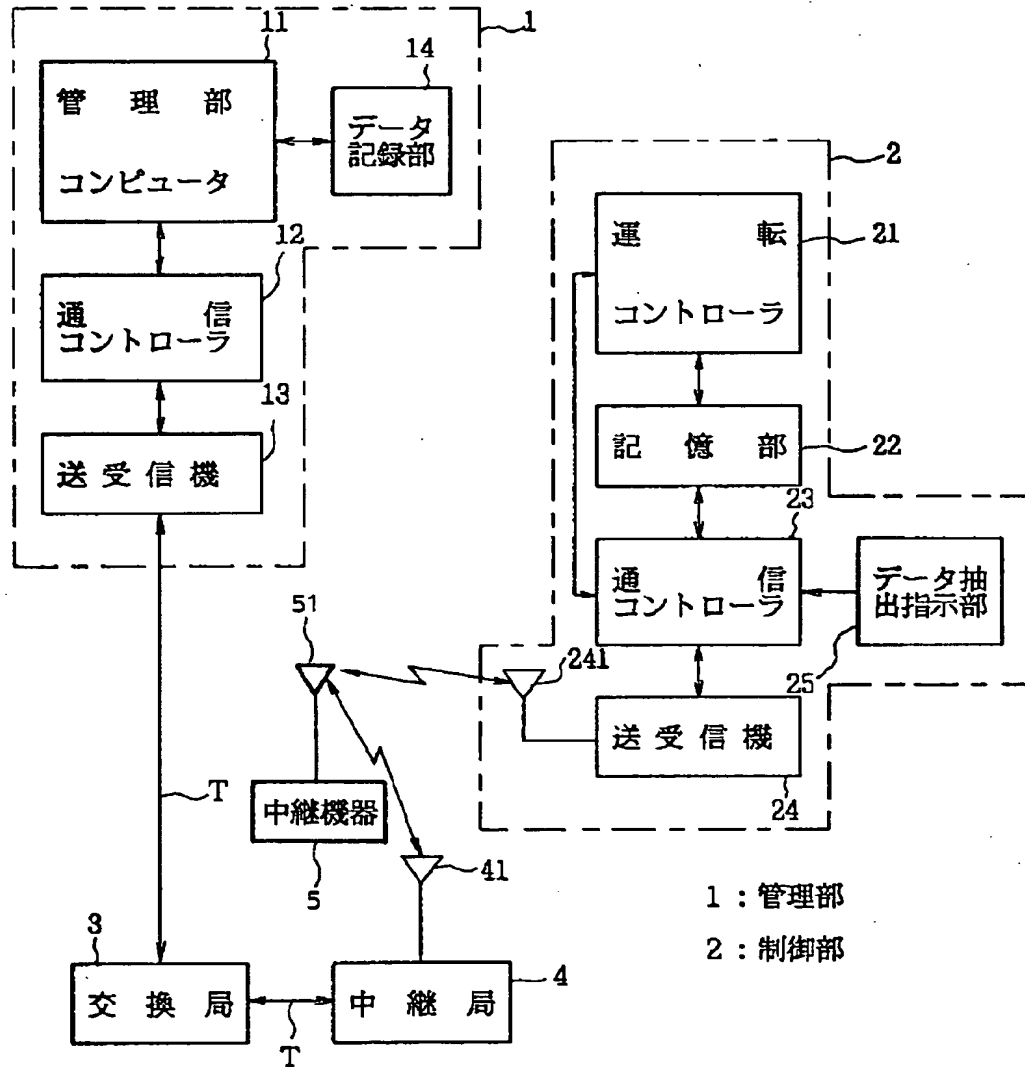
【図5】

【図5】



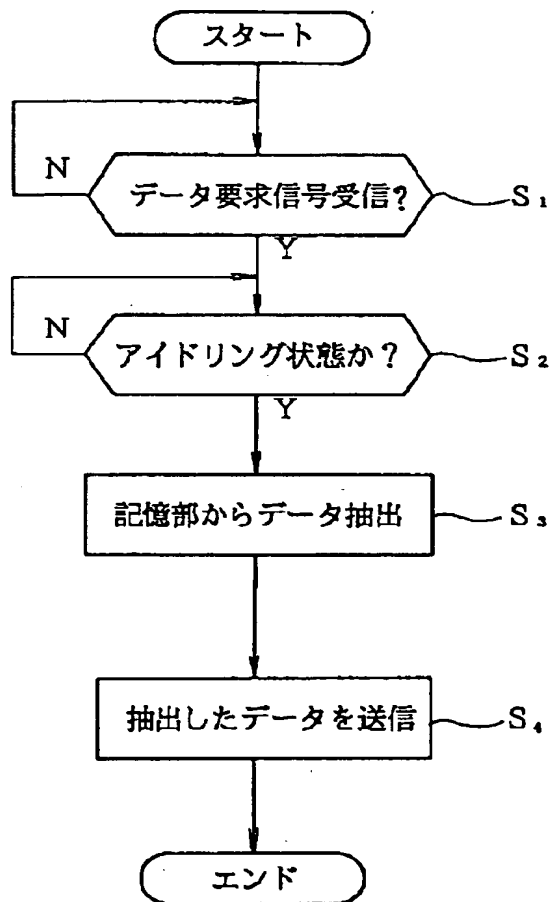
【図1】

【図1】



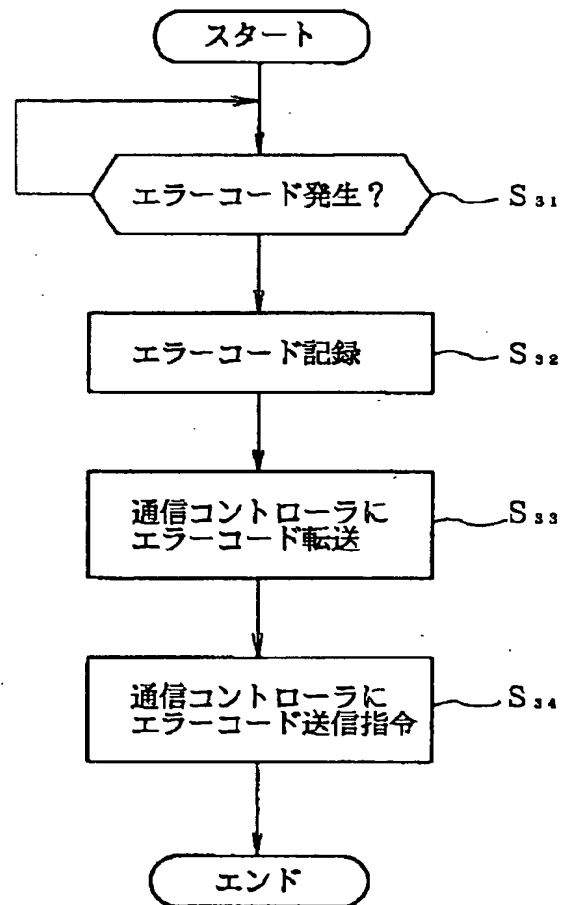
【図6】

【図6】



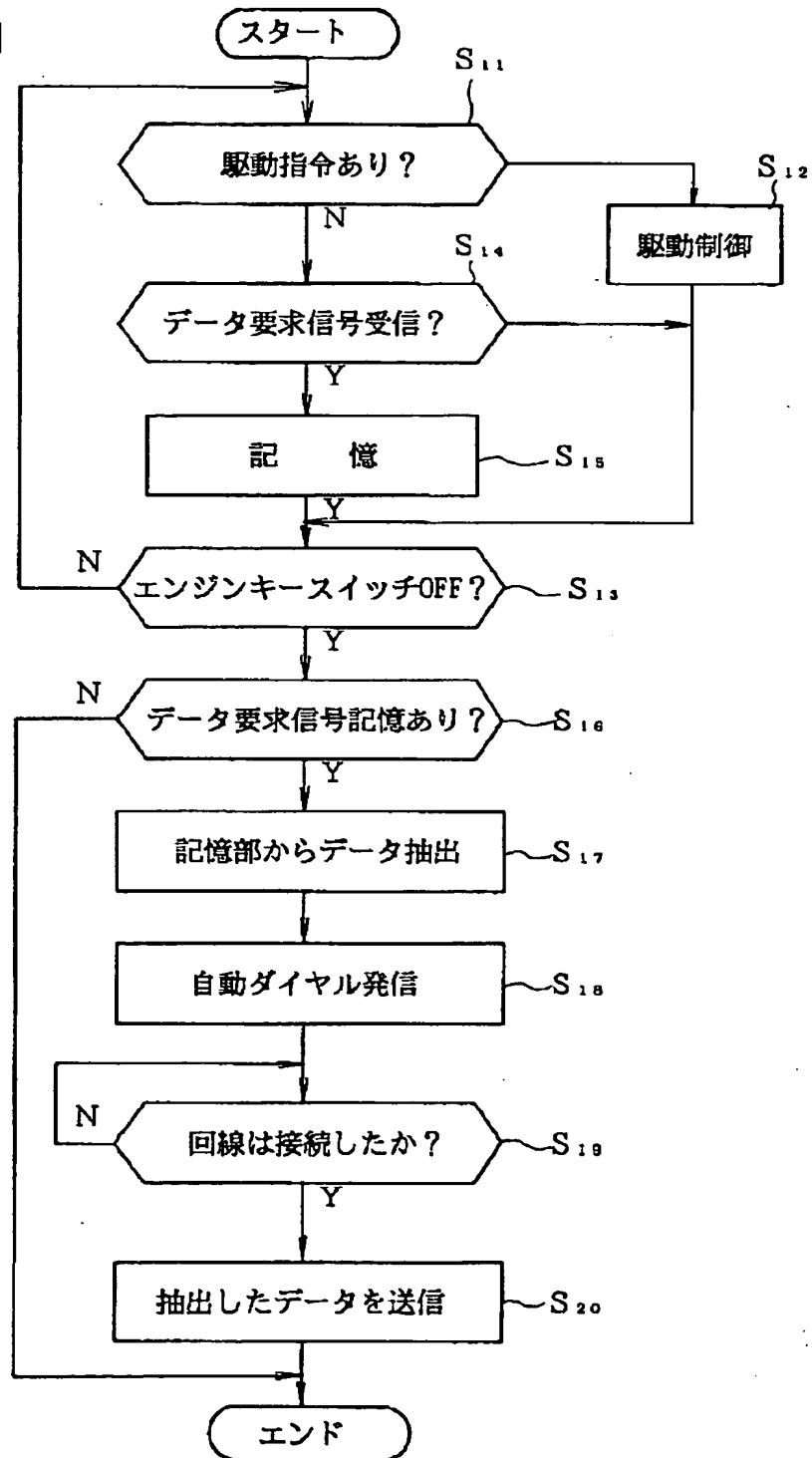
【図9】

【図9】



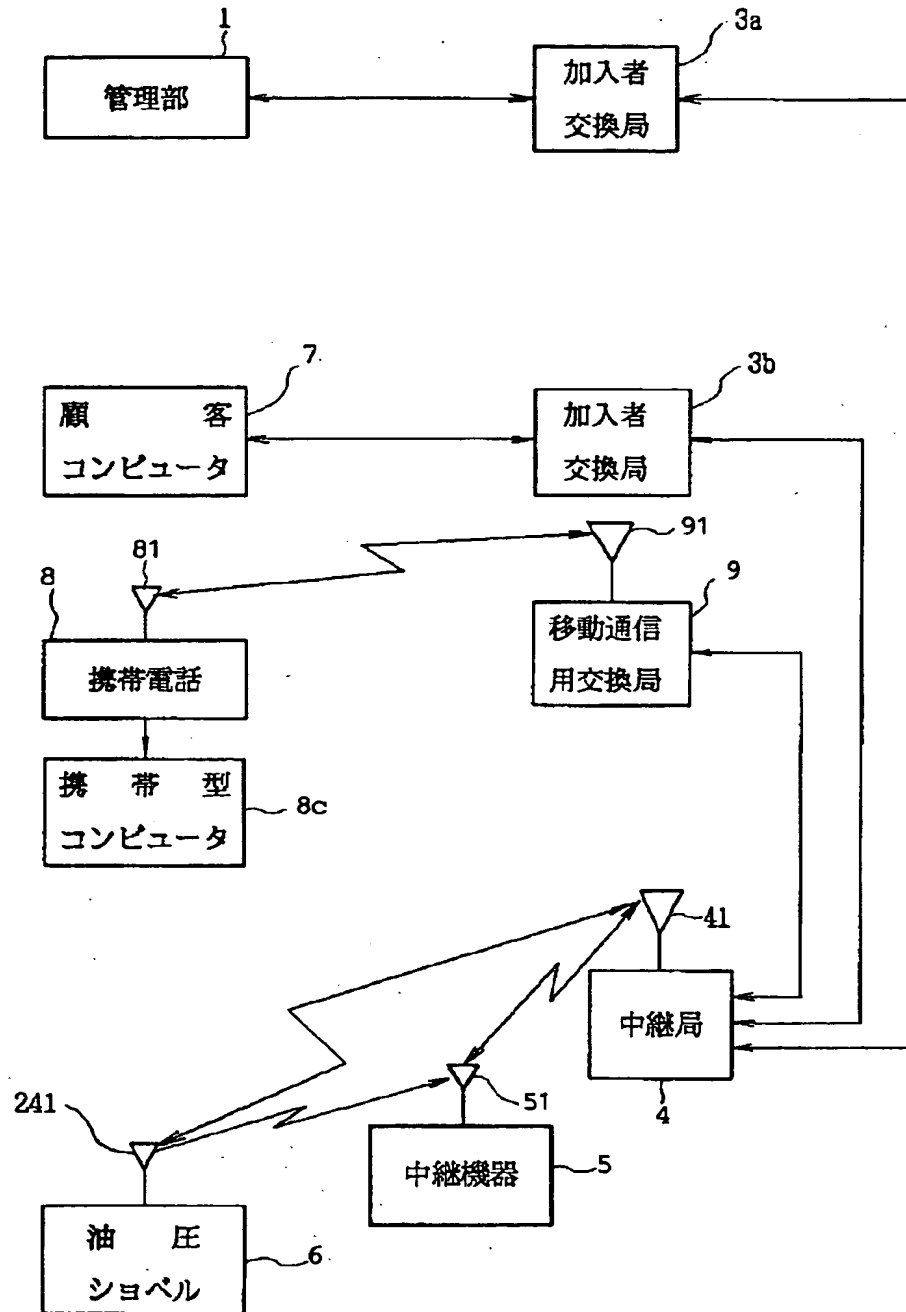
【図7】

【図7】



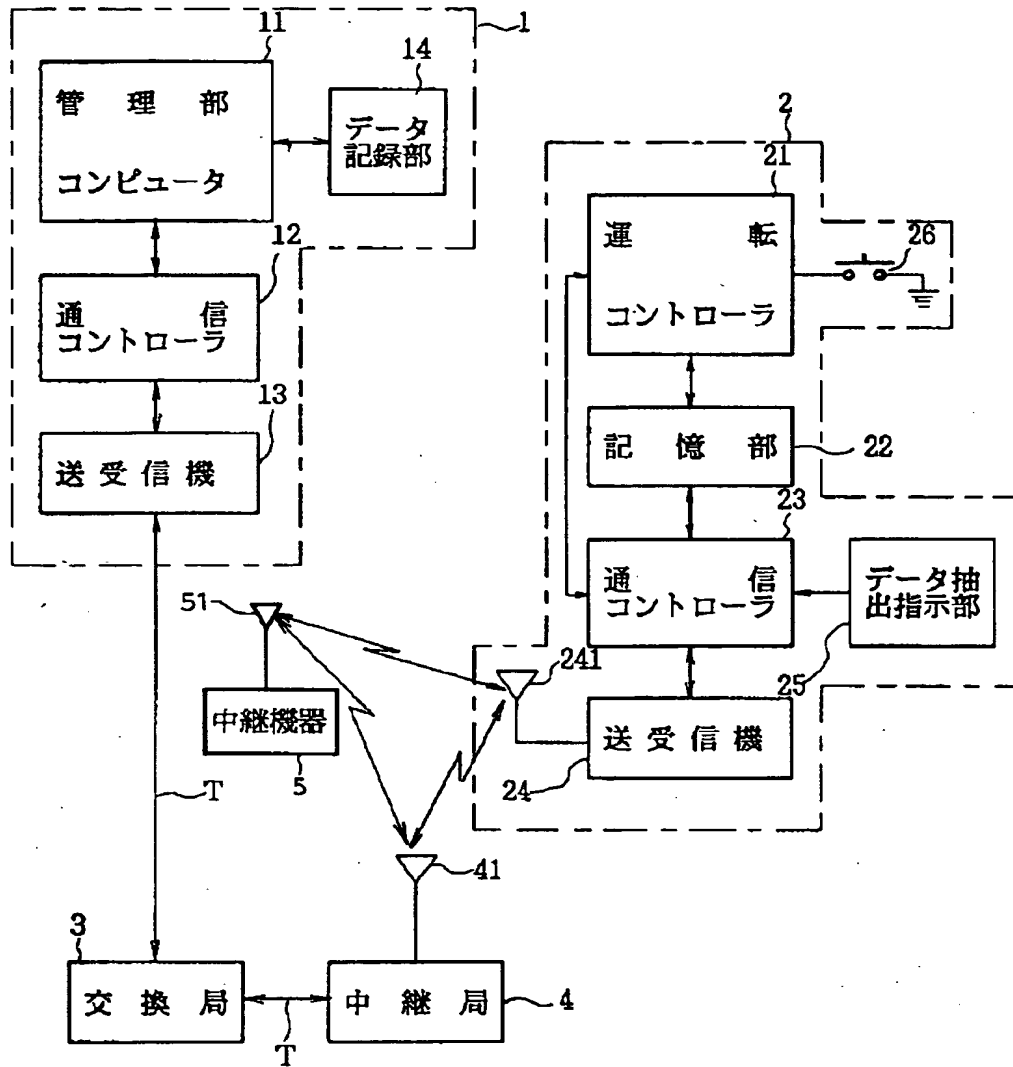
【図8】

【図8】



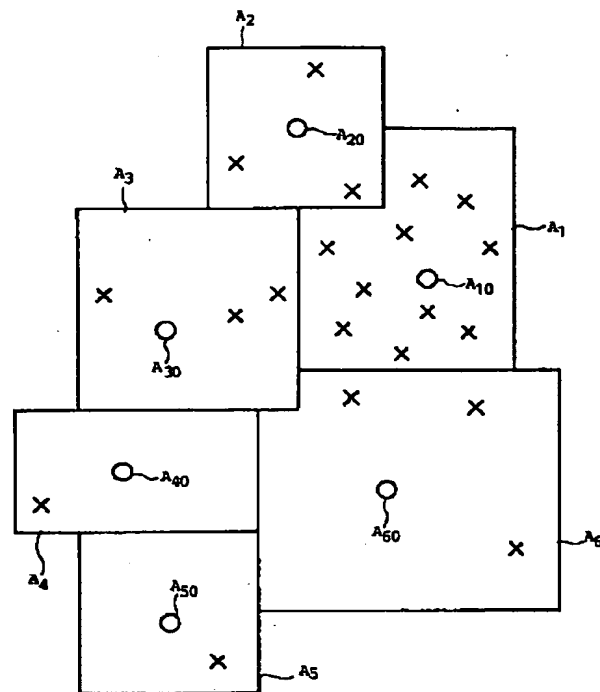
【図10】

【図10】



【図11】

【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 高田 龍二
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株
式会社土浦工場内

(72)発明者 小野 耕三
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株
式会社土浦工場内

(72)発明者 田中 康雄
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株
式会社土浦工場内